Transports Canada
Développement

Transport Canada
Development

TP 6253F

Les revêtements routiers dans les régions à climat froid — II

Rapport d'évaluation

Consultations scientifiques et technologiques Canada/Japon

Préparé pour le
Centre de développement
des transports
Transports Canada

MARS 1985

Canada

CA1
DTC 849
85
P11Z
c.2

TP 6253F

COLLOQUE SUR LES REVETEMENTS ROUTIERS DANS LES REGIONS A CLIMAT FROID

(DU 15 AU 19 OCTOBRE 1984)

Library and Information Centre / Centre de documentation (CSLA)
RECEIVED / REÇU LE
JUL 17 1987
Transport Canada / Transports Canada

CENTRE SCIENTIFIQUE DE TSUKUBA (JAPON)

RAPPORT D'EVALUATION

CONSULTATIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES
CANADA/JAPON

RESERVE

Les opinions exprimées dans le présent rapport sont celles de l'auteur et n'engagent aucunement la responsabilité du ministère des Transports et du Centre de développement des transports.

Also available in English under the title:
"Paving in cold areas - Evaluation report"
TP 6253E.

FORMULE DE DOCUMENTATION POUR RAPPORT

1. N° du rapport Transports Canada	2. N° de l'étude — CDT	3. N° de catalogue du destinataire
TP 6253F	6256	

4. Titre et sous-titre	5. Date du rapport
Colloque sur les revêtements routiers dans les régions à climat froid - Rapport d'évaluation	mars 1985
	6. N° du rapport de l'organisme exécutant

7. Auteur(s)	8. N° de dossier Transports Canada
John B.L. Robinson	D1465-324

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant	10. N° de dossier — ASC
Association des routes et transports du Canada (ARTC) 1765, boulevard Saint-Laurent Ottawa (Ontario) K1G 3V4	11 SD-T8200-4-4508
	11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada OSD84-0037

12. Nom et adresse de l'organisme parrain	13. Genre de rapport et période visée
Centre de développement des transports (CDT) 200, boulevard Dorchester ouest Suite 601, tour ouest Montréal (Québec) H2Z 1X4	final
	14. Code de l'organisme parrain CDT 6256

15. Remarques additionnelles	16. Agent de projet — CDT
	Lewis Sabounghi

17. Résumé

Le deuxième atelier nippo-canadien Les revêtements routiers dans les régions à climat froid s'est tenu à Tsukuba, Japon du 15 au 19 octobre 1984. Il a regroupé des experts des deux pays dans le domaine de la recherche sur les revêtements et leur a permis de discuter de problèmes particuliers des revêtements dans les climats froids. Cet atelier comprenait dix séances, au cours desquelles trente-quatre exposés ont été présentés. Les deux principaux sujets abordés étaient: les systèmes de gestion routière et la fissuration des revêtements. Ce rapport constitue une évaluation de l'atelier du point de vue de sa valeur pour les participants canadiens.

18. Mots-clés	19. Diffusion
Revêtement, soulèvement dû au gel, fissuration à basse température, produits d'addition pour bitumes, matériaux de revêtement	Le CDT dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

20. Classification de sécurité (de ce rapport)	21. Classification de sécurité (de cette page)	22. Nombre de pages	23. Prix
non-classifié	non-classifié	14	—

CDT/TDC 79-005

REPORT DOCUMENTATION FORM

1. Transport Canada Report No.	2. TDC Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 6253F	6256	

4. Title and Subtitle	5. Report Date
Colloque sur les revêtements routiers dans les régions à climat froid - Rapport d'évaluation	March 1985
	6. Performing Organization Report No.

7. Author(s)	8. Transport Canada File No.
John B.L. Robinson	D1465-324

9. Performing Organization Name and Address	10. DSS File No.
Roads and Transportation Association of Canada (RTAC) 1765 Saint-Laurent Boulevard Ottawa, Ontario K1G 3V4	11 SD-T8200-4-4508
	11. DSS or Transport Canada Contract No.
	OSD84-00037

12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Report and Period Covered
Transportation Development Centre (TDC) 200 Dorchester Boulevard West Suite 601, West Tower Montréal, Québec H2Z 1X4	Final
	14. Sponsoring Agency Code
	TDC 6256

15. Supplementary Notes	16. TDC Project Officer
	Lewis Sabounghi

17. Abstract

The second joint Canada/Japan Paving in Cold Areas Mini-Workshop (PICA II) held in Tsukuba Science City in Japan between October 15-19, 1984 to discuss the particular problems of paving in cold areas brought together Canadian and Japanese experts in pavement research. The workshop consisted of ten technical sessions, at which thirty-four papers were presented. Discussions centered on two primary areas, pavement management and pavements and cracking. This document provides an evaluation of the workshop from the standpoint of its value to the Canadian participants.

18. Key Words	19. Distribution Statement
Paving, Frost Heaving, Low Temperature Cracking, Asphalt Additives, Paving Materials	Limited number of copies available from sponsoring agency

20. Security Classification (of this report)	21. Security Classification (of this page)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	14	--

TDC CDT 79-005

TABLE DES MATIÈRES

HISTORIQUE	2
DÉLÉGATION CANADIENNE	3
PROGRAMME DES ATELIERS	4
APPRÉCIATION GLOBALE	6
CONCLUSIONS	7
ANNEXES	
A: DÉLÉGATION JAPONAISE	10

RAPPORT D'EVALUATION

COLLOQUE SUR LES REVETEMENTS ROUTIERS
DANS LES REGIONS A CLIMAT FROID

CENTRE SCIENTIFIQUE DE TSUKUBA (JAPON)

15 au 19 OCTOBRE 1984

Historique

En 1974, le Canada et le Japon ont tenu leurs premières consultations scientifiques et technologiques, à la demande d'un grand nombre de spécialistes des deux pays qui voyaient de réels avantages à la mise sur pied d'un programme de coopération Canada/Japon dans certains domaines scientifiques et technologiques.

Des consultations bisannuelles portant sur une grande variété de domaines se sont tenues depuis; et lors de la quatrième consultation, tenue en 1980 dans la ville de Tokyo, tout le monde a reconnu que la question des revêtements routiers dans les régions à climat froid était l'un des domaines dans lesquels le Canada et le Japon auraient avantage à établir des échanges. La première étape de cette consultation consistait à nommer un représentant pour chaque groupe et des échanges d'information ont eu lieu lors de visites mutuelles que se sont faites les représentants des deux pays au cours des années 1980 et 1981. En octobre 1982, un colloque sur les revêtements routiers dans les régions à climat froid s'est déroulé à Vancouver, dans le cadre des Consultations scientifiques et technologiques Canada/Japon. Ce colloque visait trois principaux objectifs: le premier - le plus important - visait à faire un échange intensif d'information technique; le deuxième - qui découlait naturellement du premier - visait à définir les besoins et les possibilités d'action en matière de recherche et développement; et enfin le troisième consistait à définir l'orientation des travaux futurs auxquels pourraient participer conjointement les chercheurs des deux pays dans le domaine des revêtements routiers dans les régions à climat froid.

Les participants ont été unanimes à donner la priorité aux deux domaines d'intérêts suivants:

* la remontée des fissures : causes, traitement et élimination;

* les critères de gestion des revêtements routiers, l'appréciation de la qualité de service et les critères à respecter dans la prise de décisions concernant la gestion des revêtements routiers.

Le deuxième colloque, qui était la suite logique du premier où avaient été précisés les domaines d'intérêts futurs, s'est déroulé au Centre scientifique de Tsukuba, au Japon. Les organisateurs s'efforcèrent d'orienter la discussion vers les deux grands thèmes évoqués précédemment, afin de favoriser et d'approfondir les échanges entre les participants. Ils étaient également désireux d'en arriver cette fois à ce que les représentants des deux pays précisent la nature exacte des projets et activités de coopération Canada/Japon dans le domaine des revêtements routiers.

L'Association des routes et transports du Canada (ARTC) a aidé à planifier et organiser la participation canadienne au deuxième colloque. Cette participation a d'ailleurs fait l'objet de deux comptes rendus: le présent rapport d'évaluation, qui donne une courte appréciation des activités et discussions qui se sont déroulées lors du colloque et fait des recommandations sur l'orientation des colloques futurs, et un deuxième, publié séparément, qui se veut un compte rendu d'ateliers.

DÉLÉGATION CANADIENNE

La délégation canadienne se composait en tout de treize ingénieurs.

NOM	ORGANISME
Dr K.O. Anderson	Université de l'Alberta
M. George Chong	Ministère des Transports et Communications de l'Ontario
Dr J.J. Emery	Trow Ltd.
M. Garry Heiman	Saskatchewan Highways
Dr R.C.G. Haas	P.M.S. Ltd.
M. J.W.G. Kerr	B.C. Transportation and Highways
M. J. Hvozdanski	B.C. Transportation and Highways
Dr J. Hode-Keyser	CRCAC Inc.
M. Richard Langlois	Ministère des Transports du Québec
M. W.A. Phang	Ministère des Transports et Communications de l'Ontario
M. G. Kennepohl	Gulf Canada Ltd.
M. M. Brenckmann	Transports Canada
D. John B.L. Robinson	Association des routes et transports du Canada

Les délégués canadiens provenaient de toutes les régions du pays (un de Québec, deux de Montréal, un d'Ottawa, quatre de Toronto, un de Waterloo, un de Régina, un d'Edmonton et deux de Victoria) et représentaient les milieux les plus divers (cinq du secteur privé, sept du secteur public et un du secteur universitaire).

Quant à la délégation japonaise, elle a varié de quarante à cinquante représentants au cours des trois jours qu'ont duré les ateliers, mais était constituée d'un noyau de 34 participants actifs qui ont donné des exposés. On trouvera la liste des délégués japonais à l'annexe A du présent document.

PROGRAMME DES ATELIERS

Les ateliers ont duré trois jours et se sont tenus à l'Institut de recherche des travaux publics au Centre scientifique de Tsukuba, près de Tokyo. Ils ont été suivis d'une tournée d'inspection de deux jours.

Il y a eu en tout dix ateliers au cours desquels trente-quatre exposés ont été donnés (dont treize par des Canadiens). Une centaine de copies du texte des exposés ont été remises à l'ARTC qui s'est chargée de les distribuer, à titre gracieux, aux chercheurs canadiens oeuvrant dans le domaine des sols et revêtements routiers.

Les ateliers techniques portaient sur les sujets énumérés ci-après.

SUJETS TRAITÉS LORS DU DEUXIÈME COLLOQUE SUR LES REVÊTEMENTS ROUTIERS DANS LES RÉGIONS A CLIMAT FROID

GESTION DES REVÊTEMENTS

* Méthodes d'appréciation de la qualité de service
* Collecte et analyse informatique des données
* Critères préconisés en matière de qualité de service
* Programmation de l'entretien préventif et méthodes connexes
* Planification du budget

REVÊTEMENTS ET FISSURATIONS

* Efficacité des produits d'addition
* Nouvelles techniques et nouveaux matériaux
* Mélanges bitumineux et conception des systèmes de revêtement
* Analyse théorique de la remontée des fissures
* Contrôle de l'évolution des fissures
* Entretien: programmation, méthodes, matériel et matériaux

PROPOSITION CANADIENNE

L'un des principaux objectifs du Canada était de pousser la consultation des deux pays au-delà d'un simple échange d'information et, comme nous l'avons mentionné précédemment, un certain succès a été obtenu à cet égard.

Cet objectif a exigé un travail de planification considérable dont le point culminant a coincidé avec la conférence annuelle de l'ARTC. Cette conférence, qui s'est tenue quelque trois semaines avant le départ de la délégation canadienne pour le Japon, a permis à cette dernière de mieux définir les objectifs visés par "PICA 2" (Paving in Cold Areas) et de formuler la proposition devant être soumise à la délégation japonaise. Un sous-comité, composé de MM. Phang, Brenckmann, Eggleton, Emery et Robinson, fut mis sur pied dans le but de poursuivre le dialogue nippo-canadien au Japon. Le groupe a rencontré les représentants japonais avant et pendant l'atelier afin d'en arriver à une proposition concrète sur l'avenir de la consultation nippo-canadienne dans le domaine des revêtements routiers dans les régions à climat froid.

Les Japonais ont cependant manifesté une certaine réserve face à la proposition canadienne voulant que la consultation aille au-delà du simple échange d'information et s'engage sur un terrain d'actions pratiques. Il leur fallait pourtant montrer leur intention d'en arriver à un plan de coopération pratique pour que les colloques puissent continuer d'évoluer. La proposition portait sur deux points principaux.

* Poursuivre l'échange d'information dans le cadre de consultations techniques
* Créer un comité mixte pour la réalisation d'un projet spécifique mis sur pied conjointement par les deux pays et présenté lors du prochain colloque.

La proposition canadienne soumettait également un calendrier des travaux préparatoires au troisième colloque.

CALENDRIER DES TRAVAUX PRÉPARATOIRES
AU TROISIÈME COLLOQUE

NATURE DES TRAVAUX	ECHÉANCE
* Création d'un comité mixte chargé de négocier les détails d'un plan de coopération et de déterminer la formule du 3e colloque	Octobre 1984 (complété)
* Entente sur le thème du troisième colloque	Octobre 1984 (complété)
* Les représentants des deux pays élaborent leurs projets de coopération respectifs et se les soumettent mutuellement	Avril 1984 (en cours)

NATURE DES TRAVAUX (suite)	ECHEANCE
* Réunion ou échange de correspondance en vue de sélectionner et compléter les propositions retenues	30 juin 1985
* Approbation des propositions adoptées par les deux pays et de la composition des équipes de travail	30 sept. 1985
* Début des travaux	1e oct. 1985
* Troisième colloque	Hiver 1987/88

Comme le montre le tableau ci-dessus, certains travaux sont déjà en cours. Les Japonais ont accepté ce plan d'action et semblent être en voie de l'exécuter.

APPRÉCIATION GLOBALE

Il ne fait aucun doute, pour les participants canadiens, que le deuxième colloque a été plus fructueux que le premier. Il ne s'agit pas ici d'une critique du premier colloque qui, de l'avis général, se voulait un échange d'information technique dont la portée générale ne pouvait conduire à un examen approfondi de questions spécifiques.

Contrairement au premier, le deuxième colloque avait un thème central à partir duquel a été élaboré le programme. Et dans l'intervalle, plusieurs membres des deux délégations ont collaboré entre eux pour la préparation de documents et exposés divers, ce qui a grandement contribué à la réciprocité des échanges.

Les liens personnels qui s'étaient créés entre les chercheurs des deux pays lors du premier colloque ont pu être consolidés au cours des cinq journées qu'a duré le deuxième. Il en résulte un climat de confiance favorisant la continuité des échanges entre les ingénieurs des deux pays. L'importance des rapports ainsi créés, et les avantages qui en découlent, ne sauraient être surestimés.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, les Japonais ont accepté la proposition canadienne qui, tout en étant de portée très modeste, n'en a pas moins permis d'accroître considérablement la volonté de participation du Japon à des projets de coopération sur les revêtements routiers dans les régions à climat froid. Les négociations en vue d'un troisième colloque (PICA 3) qui se tiendrait éventuellement au Canada à la fin de 1987 ou au début de 1988 sont déjà en cours. Le lieu et les dates restent encore à déterminer.

Il fait peu de doute que la délégation japonaise a été très impressionnée par le degré de compétence et d'expérience des chercheurs et ingénieurs canadiens en matière de revêtements routiers dans les régions à climat froid. Tous les participants du Canada au deuxième colloque étaient de haut calibre et il était évident qu'ils s'étaient bien préparés pour participer aux séances.

A la suite du colloque, on a demandé aux délégués canadiens de préciser les thèmes qu'ils souhaiteraient voir traiter lors des ateliers futurs. Le tableau ci-après fait état des thèmes les plus fréquemment mentionnés.

THÈMES A DÉVELOPPER LORS DES FUTURS COLLOQUES
SUR LES REVÊTEMENTS ROUTIERS DANS LES RÉGIONS A CLIMAT FROID

(Sans ordre particulier)

* Techniques et matériel de collecte informatique des données
* Comportement des fissures - Fissuration thermique, remontée des fissures, études analytiques, réparations et entretien
* Matériel et méthodes d'entretien
* Bitumes améliorés - Additionnés de caoutchouc, semi-soufflés, additionnés de polymères
* Calcul mathématique des matériaux routiers et de leur performance
* Techniques de construction et contrôle de la qualité
* Caractérisation et mesure des déformations
* Entretien pendant l'hiver - Pneus cloutés, dégivrage, sablage, etc.

De l'avis général, la qualité des interventions japonaises était nettement supérieure à celle de leurs interventions au premier colloque. Le Japon a démontré sa supériorité sur le Canada dans divers domaines de spécialité technique, notamment l'étude analytique du comportement des fissures, la modélisation mathématique des matériaux routiers et de leur performance, et la mise au point de bitumes améliorés. En revanche, le Canada est plus avancé que le Japon dans la plupart des autres domaines de spécialité routière.

Tous ceux qui ont participé au colloque ont souhaité que les travaux se poursuivent et ont jugé l'expérience des plus profitables aux ingénieurs canadiens oeuvrant dans le domaine.

CONCLUSIONS

Le deuxième atelier sur les revêtements routiers dans les régions à climat froid s'est conclu par une entente de principe entre les délégations des deux pays en vue de la poursuite des efforts mutuels dans le domaine et de l'organisation d'un troisième colloque (PICA 3) qui se tiendrait au Canada. Les thèmes proposés pour ce colloque sont les suivants.

* Entretien des revêtements routiers
  - application des méthodes de gestion des revêtements routiers
  - techniques de réparation et d'entretien

* Matériaux de revêtement routier
  - méthodes d'évaluation
  - critères de durabilité
  - matériaux nouveaux

* Analyse théorique des matériaux de revêtement routier

Le troisième colloque comportera deux volets: le premier consiste en un échange d'information générale et le deuxième en un projet de coopération nippo-canadien dont les modalités et les mécanismes d'exécution restent à négocier.

A moins d'avis contraire, le troisième colloque se tiendra au Canada, à l'automne 1987 ou à l'hiver 1988.

Rappelons que la participation de l'industrie japonaise (secteur privé) des revêtements routiers est une condition essentielle au succès des futurs colloques. Or c'est au prix d'un effort considérable qu'elle a pu être obtenue pour PICA 2. Quoi qu'il en soit, l'effort ne sera pas vain car une telle participation viendrait grandement enrichir nos échanges, particulièrement dans certains domaines d'intérêt comme les développements technologiques (à l'intérieur desquels se situent notamment les questions relatives aux méthodes informatiques de collecte des données).

En résumé, PICA 2 fut un franc succès. Les objectifs visés, notamment l'augmentation de la participation japonaise à des projets concrets, ont été pleinement atteints. Le colloque a de plus permis aux participants canadiens d'identifier certaines activités du programme de recherche japonais présentant un grand intérêt pour la recherche canadienne. Il est donc recommandé de poursuivre la consultation.

POST-SCRIPTUM

Durant la rédaction du présent compte rendu, un accord de coparticipation à un projet de recherche nippo-canadien est intervenu entre les deux pays. Il s'agit d'une étude comparative des différentes propriétés des ciments bitumineux employés dans les deux pays, et de leur influence sur les revêtements routiers du point de vue de la performance. Le projet canadien est chapeauté par le ministère des Transports et des Communications de l'Ontario, et des négociations sont en cours pour obtenir la participation du Québec et de la Saskatchewan. La coordination du projet japonais sera assurée par l'Institut des Travaux publics du ministère de la Construction du Japon.

APPENDICE A

DÉLÉGATION JAPONNAISE

INSTITUT DE RECHERCHE SUR LES TRAVAUX PUBLICS

Dr Ryuichi Iida*	Directeur général
Dr Masateru Tominaga*	Directeur général adjoint
Yorio Muralamit	Assistant du directeur général adjoint
Tatsu Ohki*	Conseiller en géotechnique
Yukio Moriguchi*	Directeur, Service des affaires générales
Nobuyuki Narita*	Directeur, Planification et recherche, Service de l'administration
Minoru Makita	Directeur, Service de géologie et de chimie
Keiichi Fukui*	Directeur, Service du contrôle de la qualité de l'eau
Masayuki Jojima*	Directeur, Service des barrages
Daiji Fujita	Directeur, Service des routes
Shohei Chida*	Directeur, Services des méthodes et matériels de construction
Toshio Iwasaki*	Directeur, Service des désastres sismiques
Harua Minemura*	Chef, Division de la planification
Masao Shibata*	Chef, Technique de la circulation
Hiroo Kanzaki*	Chef, Division des nouveaux systèmes de transport
Yoshio Adachi*	Chef, Division de la gestion de la circulation
Takashi Iijima	Chef, Division des revêtements routiers
Toshinori Mizutani*	Chef, Division des tunnels
Tadayoshi Inoue*	Chef, Division de l'aménagement paysager
Makoto Okamura	Chercheur principal, Division des revêtements routiers
Takuya Ikeda	Chercheur, Division des revêtements routiers
Masahide Itoh	Chercheur, Division des revêtements routiers
Horoyuki Sakamoto	Chercheur, Génie chimique

Note*: Présent à la séance d'ouverture seulement

CONFÉRENCIERS

Hiroyuki Tada	Dr., Tokyo-man Odan-Doro Kenkyukai, Kogin-Yammer Godo Bldg. Marunouchi 1-11-1, Chiyodaku, Tokyo-to, 100
Masao Inuzuka	Dr., Professor, Department of Civil Engineering
Sachiko Inuzuka	Hokkaido Institute of Technology Teine Maeda 419-2, Mishi-ku, Sapporo-shi, 061-24
Yorimasa Abe	Dr., Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Nihon University Kanda Surugtadai 1-8, Chiyoda-ku, Tokyo-to, 101
Fumiichi Tatsuta	Director of Technical Department, The Institute of Civil Engineering, Tokyo Metropolitan Government, Konan 1-1-18, Minato-ku, Tokyo-to, 108
Kitaro Uchida	Technical Department, idem
Atsushi Kasahara	Dr., Professor, Department of Civil Engineering, Hokkaido Institute of Technology (même adresse que le Dr. Inuzuka)
Takashi Horisguchi	Department of Civil Engineering, idem
Tadashi Fukuda	Dr., Professor, Department of Civil Engineering, Tohoku University, Aoba, Aramaki, Sendai-shi, Miyagi-ken, 980
Sadanori Murai	Department of Civil Engineering, idem
Hikoto Takahashi	Department of Civil Engineering, Tohoku, Institute of Technology, Kasumi-chyo 35-1, Yagiyama, Sendai-shi, Miyagi-ken, 982
Hiroshi Kubo	Dr., Director of the 3rd Research Department, The Civil Engineering Research Institute, The Hokkaido Development Bureau, Hiragishi 1-3, Toyohira-ku, Sapporo-shi, 062
Shigeki Kumagai	Head, Pavement Laboratory, idem
Manabu Oguri	Pavement Laboratory, idem
Katsuhisa Satoh	Dr., Head, Runway Laboratory, The Port and Harbour Research Institute, The Ministry of Transport, Nagase 3-1-1, Yokosuka-shi, Kanagawa-ken, 239
Yoshitaka Hachiya	Runway Laboratory, idem
Yosuke Hayashi	Idem
Teruo Sugawara	Dr., Professor, Department of Civil Engineering, Hokkaido University, Kita 13, Nishi 8, Kita-ku, Sapporo-shi, 060

CONFERENCIERS (suite)

Takaaki Nambu	Head, Road Planning Division, Hokuriku Construction Bureau, The Ministry of Construction, Hakusan-ura 1-425-2, Niigata-shi, Niigata-ken, 951
Kaneharu Isobe	Director General, Tohoku Technical Office, Sakuragi 3-6-1, Tagajo-shi, Miyagi-ken, 985
Chikahiro Kamiya	Head, The 2nd Road Planning Division, Tohoku Construction Bureau, The Ministry of Construction, Futsuka-machi 9-15, Sendai-shi, Miyagi-ken, 980
Saburo Matsuno	Dr., Director General, The Laboratory of Satoh Doro Co., Ltd, Santa 47-3, Atsugi-shi, Kanagawa-ken 243-02
Tatsuo Nishizawa	Department of Civil Engineering, Kanazawa University, Kotateno 2-40-20, Kanazawa-shi, Ishikawa-ken, 920
Takashi Watanabe	Dr., Professor, Department of Civil Engineering, Tokyo Institute of Technology, Ookayama 2-12-1, Meguro-ku, Tokyo-to, 152
Kenji Himeno	Department of Civil Engineering, idem
Shigeko Hayashi	Doboku Kenkyu Center (même adresse que l'IRTP).
Tadashi Mise	Dr., Professor, Department of Civil Engineering, Osaka City University, Sugimoto 3-3-138, Sumiyoshi-ku, Osaka-shi, Osaka-fu, 558
Masaru Yamada	Dr. idem
Ippei Kojima	Director of the 1st Research Department, The Laboratory of Kumagai Doro Co., Ltd., Kokinu 126-1, Yawahara-mura, Tuskuba-gun, Ibaraki-ken, 302-02
Yoshio Onimaru	Head, Concrete Laboratory, The Laboratory of Japan Highway Public Corporation, Tadao 1-4-1, Machida-shi, Tokyo-to, 194-01
Fumitoshi Koga	Concrete Laboratory, idem
Kaoru Sakamoto	idem
Yoshiaki Kawashima	Head, Pavement Laboratory, idem
Isao Fukushima	Pavement Laboratory, idem

OBSERVATEURS (suite)

Tomio Hara	Director general, The Laboratory of Fukuda Doro Co., Ltd., Sunagawara, Yamada, Kurosaki-machi, Nishikanbara-gun, Niigata-ken, 951-11
Ryoji Konno	Emulsion Department, Japan Synthetic Rubber Co., Ltd., Tsukiji 2-11-24, Chuo-ku, Tokyo-to, 104
Maoi Yang	Student from the Republic of China, c/o The Laboratory of Nihon Doro Co., Ltd., Tamagawa 2-11-20, Ohta-ku, Tokyo-to, 146
Shoichiro Suzaki	Director of Engineering Department, Nohon Doro Co., Ltd., Shimbashi 1-6-5, Minato-ku, Tokyo-to, 105
Tohru Yoshikane	Director General, The Central Laboratory of Taiyu Kensentsu Co. Ltd., Jubancho 6-12, Nakagawa-ku, Nagaoya-shi, Aichi-ken, 454
Hiroshi Katano	Executive Director, Nisshin Hodo Kenetsu Co. Ltd., Koami-cho 14-1, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo-to, 103
Kenji Ohta	Head, The 1st Technical Division, Nichireki, Kagaku Kogyo Co., Ltd., Kudan-Kita 4-3-29, Choyoda-ku, Tokyo-to, 102
Hiroshi Yamanokuchi	Deputy Director of Construction Department, Hihon Hodo Co., Ltd., Kyobashi 1-19-1, Chuo-ku, Tokyo-to, 104
Takayoshi Mizoguchi	Director of Technical Department, The Laboratory of Taisei Doro Co., Ltd., Ohsaki 264, Urawa-shi, Saitama-ken, 337
Koji Kitamura	Director of Technical Department, Seiki Tokyu Kogyo Co., Ltd., Shibakoen 2-9-3, Minato-iku, Tokyo-to, 105
Kazuo Shinada	Director General, The Laboratory of Kajima Doro Co., Ltd., Tobitakyu 2-19-1, Chofu-shi, Tokyo-to, 182
Kazuo Amou	Executive Director, Kajima Doro Co., Ltd., Koji-machi 5-3-1, Chiyoda-ku, Tokyo-to, 102
Keinosuke Takayama	Director of Technical Department, Kajima Doro Co., Ltd., idem.

OBSERVATEURS (suite)

Kenichiro Nomura	Technical Department, The Laboratory of Taisei Doro Co., Ltd., Ohsaki 264, Urawa-shi, Saitama-ken, 337
Kaoru Seto	Director of Technical Department, Ohbayashi Doro Co., Ltd., Shoei Nishiki-cho Bldg., Kanda Nishiki-cho 1-2-1, Chiyoda-ku, Tokyo-to 101
Hitoshi Tanaka	Technical Department, Maeda Doro Co., Ltd., Kamiohsaki 3-14-12, Shinagawa-ku, Tokyo-to, 141
Takeshi Kamaeguchi	Technical Department, Fujita Doro co., Ltd.
Takeshi Satoh	Technical Department, Nihon Hodo Co., Ltd., Kyobashi 1-19-1, Chuo-ku, Tokyo-to, 104
Makoto Okudaira	Head of Technical Division, Seiki Tokyu Kogyo Co., Ltd., Shibakoen 2-9-3, Minato-ku, Tokyo-to, 105
Akio Nakajima	Director General, The Laboratory of Seiki, Tokyu Kogyo Co., Ltd., Seiwa 2081-2, Iwafune-cho, Shimotsuga-gun, Tochigi-ken, 329-44
Toshiyuki Kawano	Head of Technical Development Division, Toa Doro Kogyo Co., Ltd., Roppongi 7-3-7, Minato-ku, Tokyo-to, 106
Michio Mori	Deputy Director General, The Laboratory of Nihon Doro Co., Ltd., Tamagawa 2-11-20, Ohta-ku, Tokyo-to, 146
Sadao Nagumo	Director General, The Laboratory of Kumagai Doro Co. Ltd., Kokinu 216-1, Yawahara-mura, Tsukuba-gun, Ibaraki-ken, 302-02
Takeshi Fujiwara	Vice-President, Japan Road Contractors Association, Shin Tokyo Bldg., 9F, Marunouchi 3-3-1, Chiyoda-ku, Tokyo-to, 100